

10/523394

DT0 C'd PCT/PTO 03 FEB 2005

DOCKET NO.: 265436US90PCT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takashi TERADA

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HEREWITH

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/10196

INTERNATIONAL FILING DATE: August 11, 2003

FOR: FLAT TUBE AND PROCESS FOR PRODUCING HEAT EXCHANGER WITH USE OF
THE FLAT TUBE

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO</u>	<u>DAY/MONTH/YEAR</u>
Japan	2002-232854	09 August 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/10196. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Masayasu Mori

Masayasu Mori
Attorney of Record
Registration No. 47,301
Surinder Sachar
Registration No. 34,423

Customer Number

22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 08/03)

03.09.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月 9日

REC'D 23 OCT 2003
WIPO PCT

出願番号
Application Number: 特願 2002-232854

[ST. 10/C]: [JP 2002-232854]

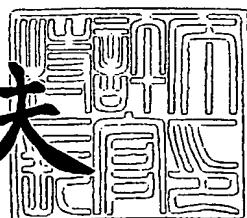
出願人
Applicant(s): 昭和电工株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P020392
【提出日】 平成14年 8月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
【住所又は居所】 栃木県小山市大塚1丁目480番地 昭和電工株式会社
小山事業所内
【氏名】 寺田 隆
【特許出願人】
【識別番号】 000002004
【氏名又は名称】 昭和電工株式会社
【代理人】
【識別番号】 100060874
【弁理士】
【氏名又は名称】 岸本 瑛之助
【選任した代理人】
【識別番号】 100079038
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡邊 彰
【選任した代理人】
【識別番号】 100083149
【弁理士】
【氏名又は名称】 日比 紀彦
【選任した代理人】
【識別番号】 100069338
【弁理士】
【氏名又は名称】 清末 康子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002820

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 偏平管および偏平管を用いた熱交換器の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備え、内部に並列状の流体通路を有するとともに、各補強壁に隣接する流体通路どうしを通じさせる連通穴があけられている偏平管であって、

補強壁が、上壁より下方隆起状に一体成形された下向き凸条と、下壁に上方隆起状に一体成形された上向き凸条とが相互にろう付されることにより形成されており、各補強壁を形成する下向き凸条および上向き凸条のうちのいずれか一方の凸条のみに、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠きが設けられ、これらの切り欠きの開放部が下向き凸条および上向き凸条のうちの切り欠きが設けられていない他方の凸条によって塞がれることにより連通穴が形成されている偏平管。

【請求項 2】 補強壁の高さをH、下向き凸条および上向き凸条の高さをそれぞれh1、h2とした場合、 $H \leq 1.4\text{ mm}$ 、 $h1 \leq 0.7\text{ mm}$ 、 $h2 \leq 0.7\text{ mm}$ という関係を満たしている請求項1記載の偏平管。

【請求項 3】 $0.4 \leq H \leq 1.2\text{ mm}$ 、 $0.2\text{ mm} \leq h1 \leq 0.6\text{ mm}$ 、 $0.2\text{ mm} \leq h2 \leq 0.6\text{ mm}$ という関係を満たしている請求項2記載の偏平管。

【請求項 4】 下向き凸条に切り欠きが設けられている補強壁と、上向き凸条に切り欠きが設けられている補強壁とが交互に配置されている請求項1～3のうちのいずれかに記載の偏平管。

【請求項 5】 全ての補強壁にあけられている連通穴が、平面から見て千鳥配置状となされている請求項1～4のうちのいずれかに記載の偏平管。

【請求項 6】 各補強壁における全ての連通穴が占める割合である開口率が、 $10\sim40\%$ となされている請求項1～5のうちのいずれかに記載の偏平管。

【請求項 7】 1枚の金属板が、中空部が形成されるように、幅の中央部で折り曲げられて両側縁部どうしがろう付されることにより形成されている請求項

1～6のうちのいずれかに記載の偏平管。

【請求項 8】 連結部を介して連なった上壁形成部および下壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部より側壁形成部と同方向に隆起状に一体成形された複数の凸条とを備えた金属板が、連結部でヘアピン状に折り曲げられ、上壁形成部および下壁形成部により上下壁が形成され、連結部により一方の側壁が形成されるとともに、側壁形成部どうしが突き合わされてろう付されることにより他方の側壁が形成され、さらに凸条どうしが突き合わされてろう付されることにより補強壁が形成されている請求項 7 記載の偏平管。

【請求項 9】 金属板が、アルミニウムプレージングシートに圧延加工を施すことにより形成されており、アルミニウムプレージングシートのろう材面に、側壁形成部および凸条がそれ一体成形されている請求項 8 記載の偏平管。

【請求項 10】 金属製の板状上構成部材と金属製の板状下構成部材とが、中空部が形成されるように、相互に組み合わされてろう付されることにより形成されている請求項 1～6 のうちのいずれかに記載の偏平管。

【請求項 11】 上構成部材が、上壁形成部、上壁形成部の両側縁に下方隆起状に一体成形された側壁形成部および上壁形成部より下方隆起状に一体成形された複数の下向き凸条を有しており、下構成部材が、下壁形成部、下壁形成部の両側縁に上方隆起状に一体成形された側壁形成部および下壁形成部より上方隆起状に一体成形された複数の上向き凸条を有しており、上壁形成部および下壁形成部により上下壁が形成され、側壁形成部どうしがろう付されることにより側壁が形成され、さらに凸条どうしが突き合わされてろう付されることにより補強壁が形成されている請求項 10 記載の偏平管。

【請求項 12】 上構成部材および下構成部材が、それぞれアルミニウムプレージングシートに圧延加工を施すことにより形成されており、アルミニウムプレージングシートのろう材面に、側壁形成部、下向き凸条および上向き凸条がそれ一体成形されている請求項 11 記載の偏平管。

【請求項 13】 互いに間隔をおいて平行に配置された1対のヘッダと、請求項 1～12 のうちのいずれかに記載された偏平管からなり、かつ両端がそれぞ

れ両ヘッダに接続された複数の並列状熱交換管と、隣り合う熱交換管間の通風間隙に配置されるとともに熱交換管にろう付されたフィンとよりなる熱交換器。

【請求項14】 連結部を介して連なった上壁形成部および下壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部に、左右方向に間隔をおきかつ側壁形成部と同方向に隆起するように一体成形された複数の凸条とを備えており、かつ上壁形成部の凸条と下壁形成部の凸条とが幅方向の中心線に對して対称となる位置にある金属板を用意すること、金属板の幅方向の中心線に對して対称となる位置にある2つの凸条のうちいずれか一方の凸条のみに、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠きを設けておくこと、この金属板を、連結部でヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしおよび凸条どうしをそれぞれ突き合わせるとともに、折り曲げ状態で仮止めしてなる仮止め体を複数用意すること、仮止め体と同数の仮止め体挿入穴が間隔をおいて形成されている1対のヘッダおよび複数のフィンを用意すること、1対のヘッダを間隔をおいて配置するとともに、複数の仮止め体とフィンとを交互に配置すること、仮止め体の両端部をヘッダの仮止め体挿入穴に挿入すること、ならびに仮止め体の側壁形成部どうし、仮止め体の凸条どうし、仮止め体とヘッダ、および仮止め体とフィンとをそれぞれ同時にろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項15】 金属板の上壁形成部に、切り欠きが設けられている凸条と切り欠きが設けられていない凸条とが交互に形成されており、同じく下壁形成部に、切り欠きが設けられている凸条と切り欠きが設けられていない凸条とが交互に形成されている請求項14記載の熱交換器の製造方法。

【請求項16】 上壁形成部、上壁形成部の両側縁に下方隆起状に一体成形された側壁形成部、および上壁形成部に左右方向に間隔をおいて下方隆起状に一体成形された複数の下向き凸条を有する上構成部材と、下壁形成部、下壁形成部の両側縁に上方隆起状に一体成形された側壁形成部、および下壁形成部に左右方向に間隔をおいて上方隆起状に一体成形された複数の上向き凸条を有する下構成部材とを用意すること、上構成部材の下向き凸条とこの下向き凸条と対応した位置にある下構成部材の上向き凸条のうちいずれか一方の凸条のみに、長さ方向に

間隔をおいて複数の切り欠きを設けておくこと、上下構成部材を、側壁形成部どうしが組合わさりかつ下向き凸条と上向き凸条とが突き合わされるように配置した状態で仮止めしてなる仮止め体を複数用意すること、仮止め体と同数の仮止め体挿入穴が間隔をおいて形成されている1対のヘッダおよび複数のフィンを用意すること、1対のヘッダを間隔をおいて配置するとともに、複数の仮止め体とフィンとを交互に配置すること、仮止め体の両端部をヘッダの仮止め体挿入穴に挿入すること、ならびに仮止め体の側壁形成部どうし、仮止め体の下向き凸条と上向き凸条、仮止め体とヘッダ、および仮止め体とフィンとをそれぞれ同時にろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【請求項17】 上構成部材の上壁形成部に、切り欠きが設けられている下向き凸条と切り欠きが設けられていない下向き凸条とが交互に形成されており、同じく下構成部材の下壁形成部に、切り欠きが設けられている上向き凸条と切り欠きが設けられていない上向き凸条とが交互に形成されている請求項16記載の熱交換器の製造方法。

【請求項18】 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを有する冷凍サイクルを備えており、コンデンサが請求項13記載の熱交換器からなる車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、熱交換器の熱交換管、たとえばカーエアコンのコンデンサやエバポレータの冷媒流通管、自動車用オイルクーラのオイル流通管、自動車用ラジエータの水流通管などとして使用される偏平管、および偏平管を用いた熱交換器の製造方法に関する。

【0002】

この明細書において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、この明細書において、各図面の上下、左右をそれぞれ上下、左右というものとする。

【0003】

【従来の技術】

近時、たとえばカーエアコン用コンデンサとして、図7に示すように、互いに間隔をおいて平行に配置された1対のヘッダ(50)(51)と、両端がそれぞれ両ヘッダ(50)(51)に接続された並列状のアルミニウム製偏平状冷媒流通管(52)と、隣り合う冷媒流通管(52)の間の通風間隙に配置されるとともに、両冷媒流通管(52)にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィン(53)と、第1ヘッダ(50)の周壁上端部に接続された入口管(54)と、第2ヘッダ(51)の周壁下端部に接続された出口管(55)と、第1ヘッダ(50)の中程より上方位置の内部に設けられた第1仕切板(56)と、第2ヘッダ(51)の中程より下方位置の内部に設けられた第2仕切板(57)とを備えており、入口管(54)と第1仕切板(56)の間の冷媒流通管(52)の本数、第1仕切板(56)と第2仕切板(57)の間の冷媒流通管(52)の本数、第2仕切板(57)と出口管(55)の間の冷媒流通管(52)の本数がそれぞれ上から順次減少されて通路群を構成しており、入口管(54)から流入した気相の冷媒が、出口管(55)より液相となって流出するまでに、コンデンサ内を各通路群単位に蛇行状に流れるようになされているいわゆるマルチフロー型と称されるコンデンサ（特公平3-45300号公報参照）が、従来のサーペンタイン型コンデンサに代わり、高性能化、低圧力損失および超コンパクト化を実現しうるものとして広く使用されている。

【0004】

上記コンデンサの冷媒流通管(52)は、熱交換効率が優れていることはもちろんのこと、その内部に高圧ガス冷媒が導入されるため耐圧性が要求される。しかも、コンデンサのコンパクト化を図るため冷媒流通管の管壁が薄肉でかつ管高さが低いことが要求される。

【0005】

このような冷媒流通管に用いられる熱交換効率に優れた偏平管として、特開平6-281373号公報に種々のものが記載されている。

【0006】

上記公報の図5～図6および図13に記載された偏平管は、それぞれ上下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備えており、内部に並列状の流体通路を有するとともに、各補強壁に

隣接する流体通路どうしを通じさせる連通穴があけられ、各補強壁は、上壁より下方隆起状に一体成形された下向き凸条と、下壁より上方隆起状に一体成形された上向き凸条とが相互に突き合わされてろう付されることにより形成されている。そして、連通穴は、下向き凸条の下縁に所定間隔おきに設けられた切り欠きと、上向き凸条の上縁に所定間隔おきに設けられた切り欠きとを合わせることによって形成されている（以下、従来技術1と称する）。なお、上記公報の図5～図6に記載された偏平管は、1枚のアルミニウム板が、中空部が形成されるように、幅の中央部でヘアピン状に折り曲げられて両側縁どうしがろう付されることにより形成されており、同じく図13に記載された偏平管は、アルミニウム製の板状上構成部材と板状下構成部材とが、中空部が形成されるように、両側縁の少なくともいずれか一方が折り曲げられて両側縁どうしが相互にろう付されることにより形成されている。

【0007】

また、上記公報の図9、図12および図14に記載された偏平管は、それぞれ上下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備えており、内部に並列状の流体通路を有するとともに、各補強壁に隣接する流体通路どうしを通じさせる連通穴があけられ、各補強壁は、上下壁の少なくともいずれか一方内方に内方隆起状に一体成形された凸条が、平らな他方の壁の内面にろう付されることにより形成されている。そして、連通穴は、凸条の突出縁に所定間隔おきに設けられた切り欠きが、上下壁のいずれか一方の壁でその開放部を塞がれることによって形成されている（以下、従来技術2と称する）。なお、上記公報の図9および図12に記載された偏平管は、それぞれ1枚のアルミニウム板が、中空部が形成されるように、幅の中央部でヘアピン状に折り曲げられて両側縁どうしがろう付されることにより形成されており、同じく図14に記載された偏平管は、アルミニウム製の板状上構成部材と板状下構成部材とが、中空部が形成されるように、両側縁の少なくともいずれか一方が折り曲げられて両側縁どうしが相互にろう付されることにより形成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術1の偏平管の場合、次のような問題があることが判明した。すなわち、各補強壁の連通穴が、下向き凸条の下縁に所定間隔おきに設けられた切り欠きと、上向き凸条の上縁に所定間隔おきに設けられた切り欠きとを合わせることによって形成されているので、各補強壁において、下向き凸条と上向き凸条とは切り欠きの両側部分でろう付されることになる。したがって、ろう付に寄与するろう材の量が比較的少なく、ろう付の信頼性およびろう付強度が比較的低くなる。

【0009】

上記従来技術2の偏平管の場合、各補強壁の連通穴は、凸条の突出縁に所定間隔おきに設けられた切り欠きが、上下壁のいずれか一方の壁でその開放部を塞がれることによって形成されているので、従来記述1の有する問題を解消しうる。しかしながら、流通抵抗を小さくするために流体通路の高さを所要の高さにするためには、凸条の高さを従来技術1の偏平管の下向き凸条および上向き凸条よりも高くしなければならない。そのためには、アルミニウム板や、板状上構成部材および板状下構成部材を圧延により形成するさいの圧延荷重を高くする必要がある。圧延荷重の高荷重化は、一般的には圧延ロールを大型化したり、1つの中心ワークロールおよび中心ワークロールの周囲に周方向に等間隔で配された複数の衛星ワークとよりなるサテライト圧延機を用いたり（特開平10-141879号公報参照）、多パス圧延機を用いたりすることにより行われる。ところが、いずれの場合にも、圧延設備の大型化や生産効率の低下につながり、製造コストが高くなるという問題がある。

【0010】

この発明の目的は、上記問題を解決し、補強壁を形成する凸条どうしのろう付強度を増大させるとともに、製造コストを安価にしうる偏平管、および偏平管を用いた熱交換器の製造方法を提供することにある。

【0011】**【課題を解決するための手段】**

請求項1の発明による偏平管は、上下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左

右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備え、内部に並列状の流体通路を有するとともに、各補強壁に隣接する流体通路どうしを通じさせる連通穴があけられている偏平管であって、補強壁が、上壁より下方隆起状に一体成形された下向き凸条と、下壁に上方隆起状に一体成形された上向き凸条とが相互にろう付されることにより形成されており、各補強壁を形成する下向き凸条および上向き凸条のうちのいずれか一方の凸条のみに、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠きが設けられ、これらの切り欠きの開放部が下向き凸条および上向き凸条のうちの切り欠きが設けられていない他方の凸条によって塞がれることにより連通穴が形成されているものである。

【0012】

請求項2の発明による偏平管は、請求項1の発明において、補強壁の高さをH、下向き凸条および上向き凸条の高さをそれぞれh1、h2とした場合、 $H \leq 1.4$ mm、 $h1 \leq 0.7$ mm、 $h2 \leq 0.7$ mmという関係を満たしているものである。請求項2の発明において、 $h1 \leq 0.7$ mm、 $h2 \leq 0.7$ mmに限定したのは、圧延の容易性を考慮したものであり、この範囲内であれば、圧延設備の小型化や生産効率の向上に優れた効果がある。なお、Hの範囲は、h1、h2の値に基づいて決定されるものである。

【0013】

請求項3の発明による偏平管は、請求項2の発明において、 $0.4 \leq H \leq 1.2$ mm、 $0.2 \leq h1 \leq 0.6$ mm、 $0.2 \leq h2 \leq 0.6$ mmという関係を満たしているものである。請求項3の発明において、Hが0.4 mm未満であると流体通路が狭くなつて流通抵抗が大きくなり、熱交換器の熱交換管として用いた場合の熱交換性能が低下する。また、Hが1.2 mmを越えると熱交換器の熱交換管として用いた場合、熱交換器の大きさを一定にすると隣接する熱交換管どうしの間の通風間隙が狭くなり、空気の流通抵抗が大きくなつて熱交換器の性能が低下する。また、h1、h2の範囲は、Hの値に基づいて決定されるものである。

【0014】

請求項4の発明による偏平管は、請求項1～3のうちのいずれかの発明において、下向き凸条に切り欠きが設けられている補強壁と、上向き凸条に切り欠きが設けられている補強壁とが交互に配置されているものである。

【0015】

請求項5の発明による偏平管は、請求項1～4のうちのいずれかの発明において、全ての補強壁にあけられている連通穴が、平面から見て千鳥配置状となされているものである。

【0016】

請求項6の発明による偏平管は、請求項1～5のうちのいずれかの発明において、各補強壁における全ての連通穴が占める割合である開口率が、10～40%となされているものである。請求項6の発明において、上記開口率を10～40%に限定したのは、10%未満であるとサーマルコンダクタンスが増加せず、40%を越えてもサーマルコンダクタンスはもはや増加せず、摩擦係数だけが増加するからである。

【0017】

請求項7の発明による偏平管は、請求項1～6のうちのいずれかの発明において、1枚の金属板が、中空部が形成されるように、幅の中央部で折り曲げられて両側縁部どうしがろう付されることにより形成されているものである。

【0018】

請求項8の発明による偏平管は、請求項7の発明において、連結部を介して連なった上壁形成部および下壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部より側壁形成部と同方向に隆起状に一体成形された複数の凸条とを備えた金属板が、連結部でヘアピン状に折り曲げられ、上壁形成部および下壁形成部により上下壁が形成され、連結部により一方の側壁が形成されるとともに、側壁形成部どうしが突き合わされてろう付されることにより他方の側壁が形成され、さらに凸条どうしが突き合わされてろう付されることにより補強壁が形成されているものである。

【0019】

請求項9の発明による偏平管は、請求項8の発明において、金属板が、アルミニウムプレージングシートに圧延加工を施すことにより形成されており、アルミニウムプレージングシートのろう材面に、側壁形成部および凸条がそれぞれ一体成形されているものである。

【0020】

請求項10の発明による偏平管は、請求項1～6のうちのいずれかの発明において、金属製の板状上構成部材と金属製の板状下構成部材とが、中空部が形成されるように、相互に組み合わされてろう付されることにより形成されているものである。

【0021】

請求項11の発明による偏平管は、請求項10の発明において、上構成部材が、上壁形成部、上壁形成部の両側縁に下方隆起状に一体成形された側壁形成部および上壁形成部より下方隆起状に一体成形された複数の下向き凸条を有しており、下構成部材が、下壁形成部、下壁形成部の両側縁に上方隆起状に一体成形された側壁形成部および下壁形成部より上方隆起状に一体成形された複数の上向き凸条を有しており、上壁形成部および下壁形成部により上下壁が形成され、側壁形成部どうしがろう付されることにより側壁が形成され、さらに凸条どうしが突き合わされてろう付されることにより補強壁が形成されているものである。

【0022】

請求項12の発明による偏平管は、請求項11の発明において、上構成部材および下構成部材が、それぞれアルミニウムプレージングシートに圧延加工を施すことにより形成されており、アルミニウムプレージングシートのろう材面に、側壁形成部、下向き凸条および上向き凸条がそれぞれ一体成形されているものである。

【0023】

請求項13の発明による熱交換器は、互いに間隔をおいて平行に配置された1対のヘッダと、請求項1～12のうちのいずれかに記載された偏平管からなり、かつ両端がそれぞれ両ヘッダに接続された複数の並列状熱交換管と、隣り合う熱交換管間の通風間隙に配置されるとともに熱交換管にろう付されたコルゲートフ

インとなりなるものである。

【0024】

請求項14の発明による熱交換器の製造方法は、連結部を介して連なった上壁形成部および下壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁形成部と、上壁形成部および下壁形成部に、左右方向に間隔をおきかつ側壁形成部と同方向に隆起するよう一体成形された複数の凸条とを備えており、かつ上壁形成部の凸条と下壁形成部の凸条とが幅方向の中心線に対して対称となる位置にある金属板を用意すること、金属板の幅方向の中心線に対して対称となる位置にある2つの凸条のうちいずれか一方の凸条のみに、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠きを設けておくこと、この金属板を、連結部でヘアピン状に折り曲げて側壁形成部どうしおよび凸条どうしをそれぞれ突き合わせるとともに、折り曲げ状態で仮止めしてなる仮止め体を複数用意すること、仮止め体と同数の仮止め体挿入穴が間隔をおいて形成されている1対のヘッダおよび複数のフィンを用意すること、1対のヘッダを間隔をおいて配置するとともに、複数の仮止め体とフィンとを交互に配置すること、仮止め体の両端部をヘッダの仮止め体挿入穴に挿入すること、ならびに仮止め体の側壁形成部どうし、仮止め体の凸条どうし、仮止め体とヘッダ、および仮止め体とフィンとをそれぞれ同時にろう付することを特徴とするものである。

【0025】

請求項15の発明による熱交換器の製造方法は、請求項14の発明において、金属板の上壁形成部に、切り欠きが設けられている凸条と切り欠きが設けられていない凸条とが交互に形成されており、同じく下壁形成部に、切り欠きが設けられている凸条と切り欠きが設けられていない凸条とが交互に形成されているものである。

【0026】

請求項16の発明による熱交換器の製造方法は、上壁形成部、上壁形成部の両側縁に下方隆起状に一体成形された側壁形成部、および上壁形成部に左右方向に間隔をおいて下方隆起状に一体成形された複数の下向き凸条を有する上構成部材と、下壁形成部、下壁形成部の両側縁に上方隆起状に一体成形された側壁形成部

、および下壁形成部に左右方向に間隔をおいて上方隆起状に一体成形された複数の上向き凸条を有する下構成部材とを用意すること、上構成部材の下向き凸条とこの下向き凸条と対応した位置にある下構成部材の上向き凸条のうちいずれか一方の凸条のみに、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠きを設けておくこと、上下構成部材を、側壁形成部どうしが組合わさりかつ下向き凸条と上向き凸条とが突き合わされるように配置した状態で仮止めしてなる仮止め体を複数用意すること、仮止め体と同数の仮止め体挿入穴が間隔をおいて形成されている1対のヘッダおよび複数のフィンを用意すること、1対のヘッダを間隔をおいて配置とともに、複数の仮止め体とフィンとを交互に配置すること、仮止め体の両端部をヘッダの仮止め体挿入穴に挿入すること、ならびに仮止め体の側壁形成部どうし、仮止め体の下向き凸条と上向き凸条、仮止め体とヘッダ、および仮止め体とフィンとをそれぞれ同時にろう付することを特徴とするものである。

【0027】

請求項17の発明による熱交換器の製造方法は、請求項16の発明において、上構成部材の上壁形成部に、切り欠きが設けられている下向き凸条と切り欠きが設けられていない下向き凸条とが交互に形成されており、同じく下構成部材の下壁形成部に、切り欠きが設けられている上向き凸条と切り欠きが設けられていない上向き凸条とが交互に形成されているものである。

【0028】

請求項18の発明による車両は、請求項13記載の熱交換器を備えているものである。

【0029】

【発明の実施形態】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、全図面を通じて同一物および同一部分には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0030】

実施形態1

この実施形態は図1～図3に示すものである。

【0031】

図1および図2はこの実施形態の偏平管を示し、図3は偏平管を製造する方法を示す。

【0032】

図1および図2において、偏平管(1)はアルミニウム製であって、平らな上下壁(2)(3)と、上下壁(2)(3)の左右両側縁にまたがる左右両側壁(4)(5)と、左右両側壁(4)(5)間において上下壁(2)(3)にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁(6)とを備え、内部に並列状の流体通路(7)を有するとともに、各補強壁(6)に隣接する流体通路(7)どうしを通じさせる連通穴(8)があけられたものであり、1枚の板を折り曲げることにより形成されている。

【0033】

左側壁(4)は、上壁(2)の左側縁より下方隆起状に一体成形された側壁形成部(9)と、下壁(3)の左側縁より上方隆起状に一体成形された側壁形成部(10)とが、相互に突き合わされてろう付されることにより形成されている。右側壁(5)は、上下壁(2)(3)と一体に形成されている。

【0034】

補強壁(6)は、上壁(2)より下方隆起状に一体成形された下向き凸条(11)と、下壁(3)より上方隆起状に一体成形された上向き凸条(12)とが、相互に突き合わされてろう付されることにより形成されている。連通穴(8)は、各補強壁(6)を形成する下向き凸条(11)および上向き凸条(12)のうちのいずれか一方のみに、長さ方向に間隔をおいて設けられた切り欠き(13)(14)の開放部が、切り欠きが形成されていない他方の凸条(11)(12)によって塞がれることにより形成されている。この実施形態では、下向き凸条(11)に切り欠き(13)が設けられた補強壁(6)と、上向き凸条(12)に切り欠き(14)が設けられた補強壁(6)とが交互に配置されている。すなわち、上部に連通穴(8)があけられた補強壁(6)と、下部に連通穴(8)があけられた補強壁(6)とが交互に配置されている。また、複数の補強壁(6)にあけられた連通穴(8)は平面から見て千鳥配置になっている。

【0035】

補強壁(6)の高さをH、下向き凸条(11)および上向き凸条(12)の高さをそれぞ

れh1、h2とした場合、 $H \leq 1.4\text{ mm}$ 、 $h1 \leq 0.7\text{ mm}$ 、 $h2 \leq 0.7\text{ mm}$ という関係を満たしていることが好ましく、 $0.4 \leq H \leq 1.2\text{ mm}$ 、 $0.2\text{ mm} \leq h1 \leq 0.6\text{ mm}$ 、 $0.2\text{ mm} \leq h2 \leq 0.6\text{ mm}$ という関係を満たしていることが望ましい。

【0036】

なお、補強壁(6)の管幅方向のピッチは、 $0.5 \sim 2.5\text{ mm}$ であることが好ましい。 0.5 mm 未満であると流通抵抗が大きくなるとともに、管幅が一定の場合に補強壁(6)の数が多くなって重量が大きくなるおそれがある。また、 2.5 mm を越えると伝熱面積が減少して熱交換器の熱交換管として用いた場合に伝熱性能が低下するおそれがある。

【0037】

各補強壁(6)における全ての連通穴(8)の占める割合である開口率は、 $10 \sim 40\%$ であることがよく、 $10 \sim 30\%$ であることが好ましく、 20% 程度であることが望ましい。

【0038】

この偏平管(1)からなる熱交換管を備えた熱交換器においては、並列状の流体通路(7)をそれぞれ流れる流体は、連通穴(8)を通って偏平管(1)の幅方向に流れ、全ての流体通路(7)に行き渡って混合される。このとき、下向き凸条(11)に切り欠き(13)が設けられている補強壁(6)と、上向き凸条(12)に切り欠き(14)が設けられている補強壁(6)とが交互に配置されているので、流体が連通穴(8)を通って偏平管(1)の幅方向に流れるさいに、上下に蛇行する（図2矢印参照）。したがって、熱交換効率が向上する。特に、コンデンサやエバポレータのように、気相の冷媒と液相の冷媒とが混合して流れている場合に、気相と液相との混合が促進され、熱交換効率の向上が顕著である。

【0039】

偏平管(1)は図3に示すようにして製造される。

【0040】

まず、両面にろう材がクラッドされたアルミニウムプレーティングシートを圧延ロール間に通し、図3(a)に示すような偏平管製造用金属板(15)をつくる。偏平

管製造用金属板(15)は、平らな連結部(16)を介して連なった平らな上壁形成部(17)および下壁形成部(18)と、上壁形成部(17)および下壁形成部(18)における連結部(16)とは反対側の側縁より上方隆起状に一体成形された側壁形成部(9)(10)と、左右方向に所定間隔をおいて上壁形成部(17)および下壁形成部(18)よりそれぞれ上方隆起状に一体成形された複数の凸条(11)(12)とを備えており、上壁形成部(17)の凸条(11)と下壁形成部(18)の凸条(12)とが幅方向の中心線に対して左右対称となる位置にある。なお、両面にろう材がクラッドされたアルミニウムプレーリングシートの片面に側壁形成部(9)(10)および凸条(11)(12)が一体成形されてることにより、側壁形成部(9)(10)および凸条(11)(12)の両側面および先端面と、上下壁形成部(17)(18)の上下両面にろう材層(図示略)が形成されるが、側壁形成部(9)(10)および凸条(11)(12)の先端面のろう材層は他の部分のろう材層に比べて厚みが大きくなる。また、偏平管製造用金属板(15)の幅方向の中心線に対して左右対称となる位置にある2つの凸条(11)(12)のうちいずれか一方の凸条のみ(11)(12)に、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠き(13)(14)が設けられており、この実施形態の場合、偏平管製造用金属板(15)の上壁形成部(17)および下壁形成部(18)に、それぞれ切り欠き(13)(14)が設けられている凸条(11)(12)と切り欠きが設けられていない凸条(11)(12)とが交互に形成されている。上壁形成部(17)の凸条(11)の切り欠き(13)は、長さ方向に関して相互に同一位置にある。同じく下壁形成部(18)の凸条(12)の切り欠き(14)は、長さ方向に関して相互に同一位置にあり、かつ上壁形成部(17)の切り欠き(13)とは長さ方向にずれている。

【0041】

ついで、偏平管製造用金属板(15)を、ロールフォーミング法により、連結部(16)の左右両側縁でV字状に折り曲げ(図3(b)参照)、さらにヘアピン状に折り曲げて側壁形成部(9)(10)どうしおよび凸条(11)(12)どうしをそれぞれ突き合わせて折り曲げ体(19)とする(図3(c)参照)。このとき、連結部(16)により右側壁(5)が、上壁形成部(17)により上壁(2)が、下壁形成部(18)により下壁(3)がそれぞれ形成される。

【0042】

その後、折り曲げ体(19)を所定温度に加熱し、側壁形成部(9)(10)どうしおよ

び凸条(11)(12)どうしを上記ろう材層を利用して相互にろう付することにより、左側壁(4)と補強壁(6)を形成する。こうして、偏平管(1)が製造される。

【0043】

偏平管(1)が、たとえば図7に示すコンデンサの冷媒流通管(52)として用いられる場合、偏平管(1)の製造は、コンデンサの製造と同時に行われることがある。すなわち、コンデンサは次のようにして製造される。まず、上述したようにして偏平管製造用金属板(15)から図3(c)に示すような折り曲げ体(19)を複数つくりて適当な方法で仮止めする。また、仮止めされた折り曲げ体(19)と同数の折り曲げ体挿入穴を有する1対のヘッダ(50)(51)と、複数のコルゲートフィン(53)とを用意する。ついで、1対のヘッダ(50)(51)を間隔をおいて配置するとともに、複数の折り曲げ体(19)とフィン(53)とを交互に配置し、折り曲げ体(19)の両端部をヘッダ(50)(51)の折り曲げ体挿入穴に挿入する。その後、これらを所定温度に加熱し、折り曲げ体(19)の側壁形成部(9)(10)どうしおよび凸条(11)(12)どうし、折り曲げ体(19)とヘッダ(50)(51)、ならびに折り曲げ体(19)とコルゲートフィン(53)とを、それぞれ偏平管製造用金属板(15)のろう材層を利用して同時にろう付する。こうして、コンデンサが製造される。

【0044】

実施形態2

この実施形態は図4～図6に示すものである。

【0045】

図4および図5はこの実施形態の偏平管を示し、図6は偏平管の製造方法を示す。

【0046】

図4および図5において、偏平管(20)は、平らな上下壁(2)(3)の左右両側縁にまたがる左右両側壁(21)(22)が2重構造であり、アルミニウム製の板状上構成部材(23)とアルミニウム製の板状下構成部材(24)とが、中空部が形成されるよう、相互に組み合わされてろう付されることにより形成されていることを除いては、実施形態1の偏平管(20)と同様な構成である。

【0047】

左右両側壁(21)(22)は、上壁(2)の左右両側縁にそれぞれ垂下状に一体成形された側壁形成部(25)(26)と、下壁(3)の左右両側縁にそれぞれ立ち上がり状に一体成形された側壁形成部(27)(28)とが、立ち上がり状側壁形成部(27)(28)が外側に来るよう重なり合った状態で相互にろう付されることにより形成されている。立ち上がり状側壁形成部(27)(28)の上端部は、上壁(2)上面の左右両側縁部に形成された傾斜面(29)に沿うように左右方向内方に曲げられて、傾斜面(29)にろう付されている。

【0048】

偏平管(20)は図6に示すようにして製造される。

【0049】

まず、両面にろう材がクラッドされたアルミニウムプレーティングシートを圧延ロール間に通し、図6(a)に示すような上構成部材(23)と下構成部材(24)とをつくる。上構成部材(23)は、上壁形成部(31)、上壁形成部(31)の両側縁に垂下状に一体成形された側壁形成部(25)(26)、および左右方向に所定間隔をおいて上壁形成部(31)より下方隆起状に一体成形された複数の下向き凸条(11)よりなる。上壁形成部(31)の上面に左右両側縁部に傾斜面(29)が形成されている。下構成部材(24)は、下壁形成部(32)、下壁形成部(32)の両側縁に立ち上がり状に一体成形された側壁形成部(27)(28)、および下壁形成部(32)における上壁形成部(31)の下向き凸条(11)と対応した位置より上方隆起状に一体成形された複数の上向き凸条(12)よりなる。下構成部材(24)の側壁形成部(27)(28)の高さは、上構成部材(23)の側壁形成部(25)(26)の高さよりも高くなっている。なお、上下構成部材(23)(24)においては、両面にろう材がクラッドされたアルミニウムプレーティングシートの片面に側壁形成部(25)～(28)、下向き凸条(11)および上向き凸条(12)が一体成形されていることにより、側壁形成部(25)～(28)および凸条(11)(12)の両側面および先端面と、上下壁形成部(31)(32)の上下両面にろう材層(図示略)が形成されるが、側壁形成部(25)～(28)および凸条(11)(12)の先端面のろう材層は他の部分のろう材層に比べて厚みが大きくなる。また、上構成部材(23)の下向き凸条(11)とこの下向き凸条(11)と対応した位置にある下構成部材(24)の上向き凸条(12)のうちいづれか一方の凸条(11)(12)のみに、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠き

(13)(14)が設けてられており、この実施形態の場合、上構成部材(23)の上壁形成部(31)に、切り欠き(13)が設けられている下向き凸条(11)と切り欠きが設けられていない下向き凸条(11)とが交互に形成されており、同じく下構成部材(24)の下壁形成部(32)に、切り欠き(14)が設けられている上向き凸条(12)と切り欠きが設けられていない上向き凸条(12)とが交互に形成されている。上壁形成部(31)の凸条(11)の切り欠き(13)は、長さ方向に関して相互に同一位置にある。同じく下壁形成部(32)の凸条(12)の切り欠き(14)は、長さ方向に関して相互に同一位置にあり、かつ上壁形成部(31)の切り欠き(14)とは長さ方向にずれている。

【0050】

ついで、上下構成部材(24)を、下構成部材(24)の立ち上がり状側壁形成部(27)(28)が上構成部材(23)の垂下状側壁形成部(25)(26)の外側に重なり、かつ下向き凸条(11)と上向き凸条(12)とが突き合わせるように組み合わせ、下構成部材(24)の側壁形成部(27)(28)の上端部を上構成部材(23)の傾斜面(29)に沿うように左右方向内方に曲げて仮止めし、仮止め体(33)とする（図6(b)参照）。このとき、上壁形成部(31)により上壁(2)が、下壁形成部(32)により下壁(3)がそれぞれ形成される。

【0051】

その後、仮止め体(33)を所定温度に加熱し、側壁形成部(25)(26)(27)(28)どうしおよび凸条(11)(12)どうしを上記ろう材層を利用して相互にろう付することにより、左右両側壁(21)(22)と補強壁(6)を形成する。こうして、偏平管(20)が製造される。

【0052】

偏平管(20)が、たとえば図7に示すコンデンサの冷媒流通管(52)として用いられる場合、偏平管(20)の製造は、コンデンサの製造と同時に行われることがある。すなわち、コンデンサは次のようにして製造される。まず、上述したようにして図6(b)に示す仮止め体(33)を複数用意する。また、仮止め体(33)と同数の仮止め体挿入穴を有する1対のヘッダ(50)(51)と、複数のコルゲートフィン(53)とを用意する。ついで、1対のヘッダ(50)(51)を間隔をおいて配置するとともに、複数の仮止め体(33)とフィン(53)とを交互に配置し、仮止め体(33)の両端部をヘ

ッダ(50)(51)の仮止め体挿入穴に挿入する。その後、これらを所定温度に加熱し、仮止め体(33)の側壁形成部(25)(26)(27)(28)どうしおよび凸条(11)(12)どうし、仮止め体(33)とヘッダ(50)(51)、ならびに仮止め体(33)とコルゲートフィン(53)とを、それぞれ上下構成部材(23)(24)のろう材層を利用して同時にろう付する。こうして、コンデンサが製造される。

【0053】

実施形態1および2の偏平管(1)(20)を備えた熱交換器は、圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを有する冷凍サイクルを備えた車両、たとえば自動車において、上記冷凍サイクルのコンデンサとして用いられる。また、上記冷凍サイクルのエバポレータとして用いられる。さらに、オイルクーラやラジエータとして自動車に搭載されることもある。

【0054】

【発明の効果】

請求項1の発明の偏平管によれば、補強壁が、上壁より下方隆起状に一体成形された下向き凸条と、下壁に上方隆起状に一体成形された上向き凸条とが相互にろう付されることにより形成されており、各補強壁を形成する下向き凸条および上向き凸条のうちのいずれか一方の凸条のみに、長さ方向に間隔をおいて複数の切り欠きが設けられ、これらの切り欠きの開放部が下向き凸条および上向き凸条のうちの切り欠きが設けられていない他方の凸条によって塞がれることにより連通穴が形成されているので、各補強壁における切り欠きが設けられていない凸条の先端面に全長にわたってろう材を配しておくと、切り欠きが設けられていない凸条における他方の凸条の切り欠きに臨んだ部分に配されたろう材が、ろう付時に溶融して両凸条間に流入するので、ろう付に寄与するろう材の量が上記従来技術1の場合よりも多くなり、ろう付の信頼性が向上するとともにろう付強度が増大する。

【0055】

また、補強壁が、上壁より下方隆起状に一体に形成された下向き凸条と、下壁に上方隆起状に一体に形成された上向き凸条とが相互にろう付されることにより形成されているので、これらの凸条の高さを、上記従来技術2の偏平管の凸条に

比べて低くすることができる。したがって、偏平管用の素材を圧延により形成するさいの圧延設備の大型化や生産効率の低下を防止することができ、製造コストが安価になる。

【0056】

さらに、並列状の流体通路をそれぞれ流れる流体が、連通穴を通って偏平管の幅方向に流れ、全ての流体通路に行き渡って混合され、熱交換効率が向上する。特に、コンデンサやエバポレータのように、気相の冷媒と液相の冷媒とが混合して流れている場合に、気相と液相との混合が促進され、熱交換効率の向上が顕著である。

【0057】

請求項2の発明によれば、請求項1の発明で述べた圧延設備の大型化や生産効率の低下を防止する効果が優れたものになる。

【0058】

請求項3の発明によれば、請求項2の発明の効果が一層優れたものになる。しかも、流体通路の高さが、流通抵抗が過大にならずに、かつ管全体の高さを低くしてコンパクト化することが可能な最適なものになる。

【0059】

請求項4の発明によれば、下向き凸条に切り欠きが設けられている補強壁と、上向き凸条に切り欠きが設けられている補強壁とが交互に配置されているので、並列状の流体通路をそれぞれ流れる流体が、連通穴を通って偏平管の幅方向に流れるさいに、上下に蛇行する。したがって、請求項1の発明で述べた全ての流体の混合効果、およびこれに基づく熱交換効率が一層向上する。特に、コンデンサやエバポレータのように、気相の冷媒と液相の冷媒とが混合して流れている場合に、気相と液相との混合が一層促進され、熱交換効率の向上が顕著である。

【0060】

請求項5の発明によれば、並列状の流体通路をそれぞれ流れる流体が、連通穴を通って偏平管の幅方向に流れ、全ての流体通路に行き渡って混合される効果が優れたものになる。

【0061】

請求項 6 の発明によれば、サーマルコンダクタンスが増加し、この偏平管を用いた熱交換器の熱交換効率が向上する。

【0062】

請求項 7 および 8 の発明によれば、金属板を、たとえばロールフォーミングによりヘアピン状に折り曲げることができるので、比較的小規模の設備で製造することができる。

【0063】

請求項 9 の発明によれば、側壁形成部および凸条の両側面および先端面にろう材層が形成されるので、このろう材層を利用して凸条どうしおよび側壁形成部どうしのろう付を行うことができる。

【0064】

請求項 12 の発明によれば、側壁形成部、下向き凸条および上向き凸条の両側面と先端面にろう材層が形成されるので、このろう材層を利用して側壁形成部どうしおよび凸条どうしのろう付を行うことができる。

【0065】

請求項 13 の発明の熱交換器によれば、請求項 1～6 と同様な効果を奏する。

【0066】

請求項 14～17 の発明の熱交換器の製造方法によれば、請求項 13 の発明の熱交換器を、比較的簡単に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施形態 1 の偏平管の一部分を示す部分切り欠き斜視図である。

【図 2】

同じく横断面図である。

【図 3】

この発明の実施形態 1 の偏平管を製造する方法を示す部分斜視図である。

【図 4】

この発明の実施形態 2 の偏平管の一部分を示す部分切り欠き斜視図である。

【図 5】

同じく横断面図である。

【図6】

この発明の実施形態2の偏平管を製造する方法を示す部分斜視図である。

【図7】

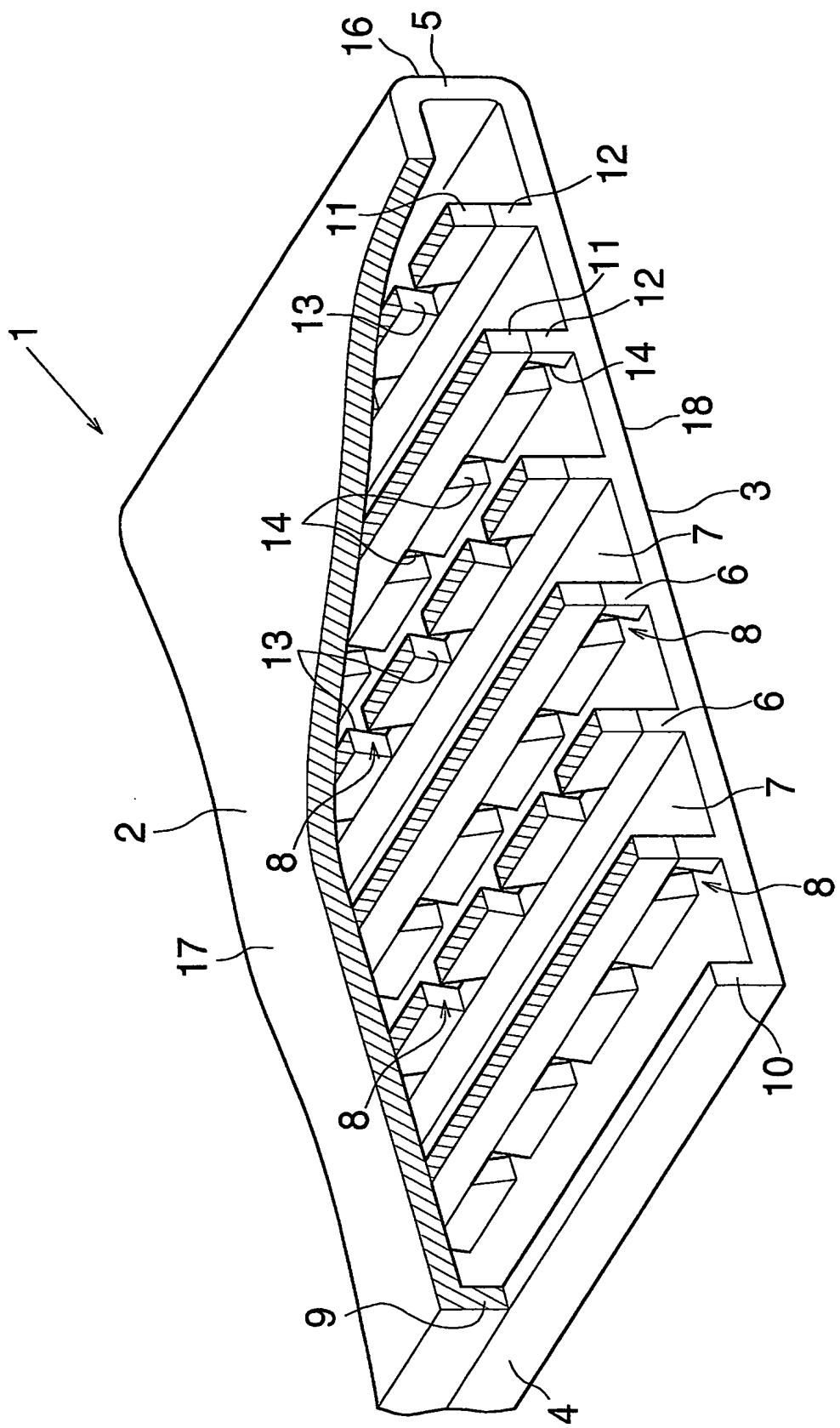
カーエアコン用コンデンサを示す斜視図である。

【符号の説明】

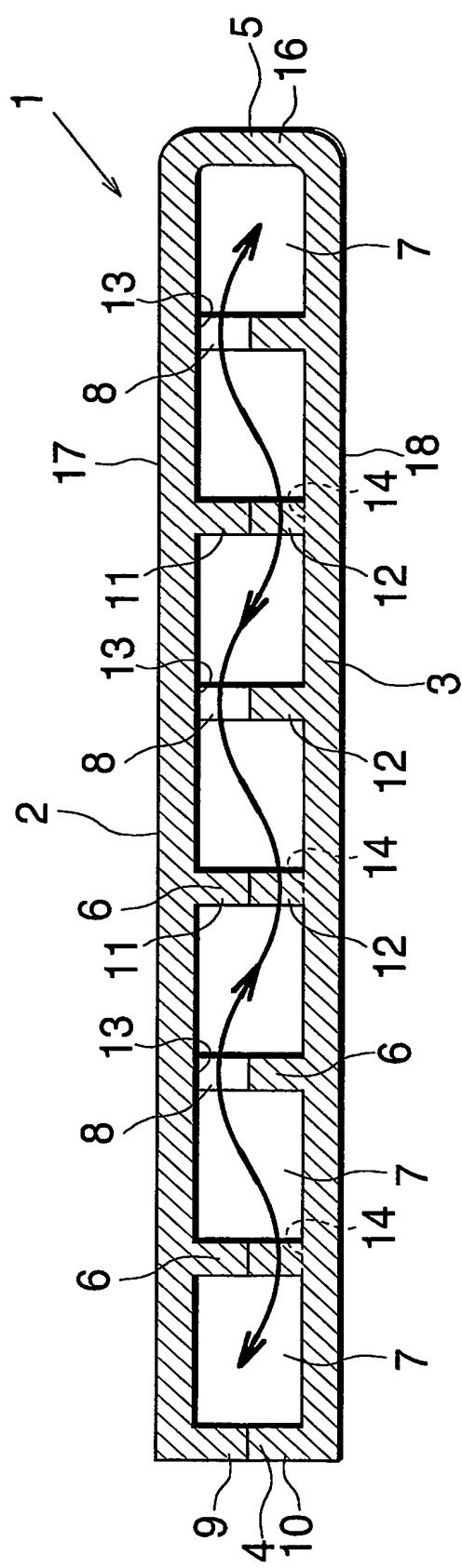
- (1) : 偏平管
- (2) : 上壁
- (3) : 下壁
- (4) (5) : 左右両側壁
- (6) : 補強壁
- (7) : 流体通路
- (8) : 連通穴
- (9) (10) : 側壁形成部
- (11) : 下向き凸条
- (12) : 上向き凸条
- (13) (14) : 切り欠き
- (15) : 偏平管製造用金属板
- (16) : 連結部
- (17) : 上壁形成部
- (18) : 下壁形成部
- (19) : 折り曲げ体
- (20) : 偏平管
- (21) (22) : 左右両側壁
- (23) : 上構成部材
- (24) : 下構成部材
- (25) (26) (27) (28) : 側壁形成部
- (31) : 上壁形成部
- (32) : 下壁形成部

【書類名】 図面

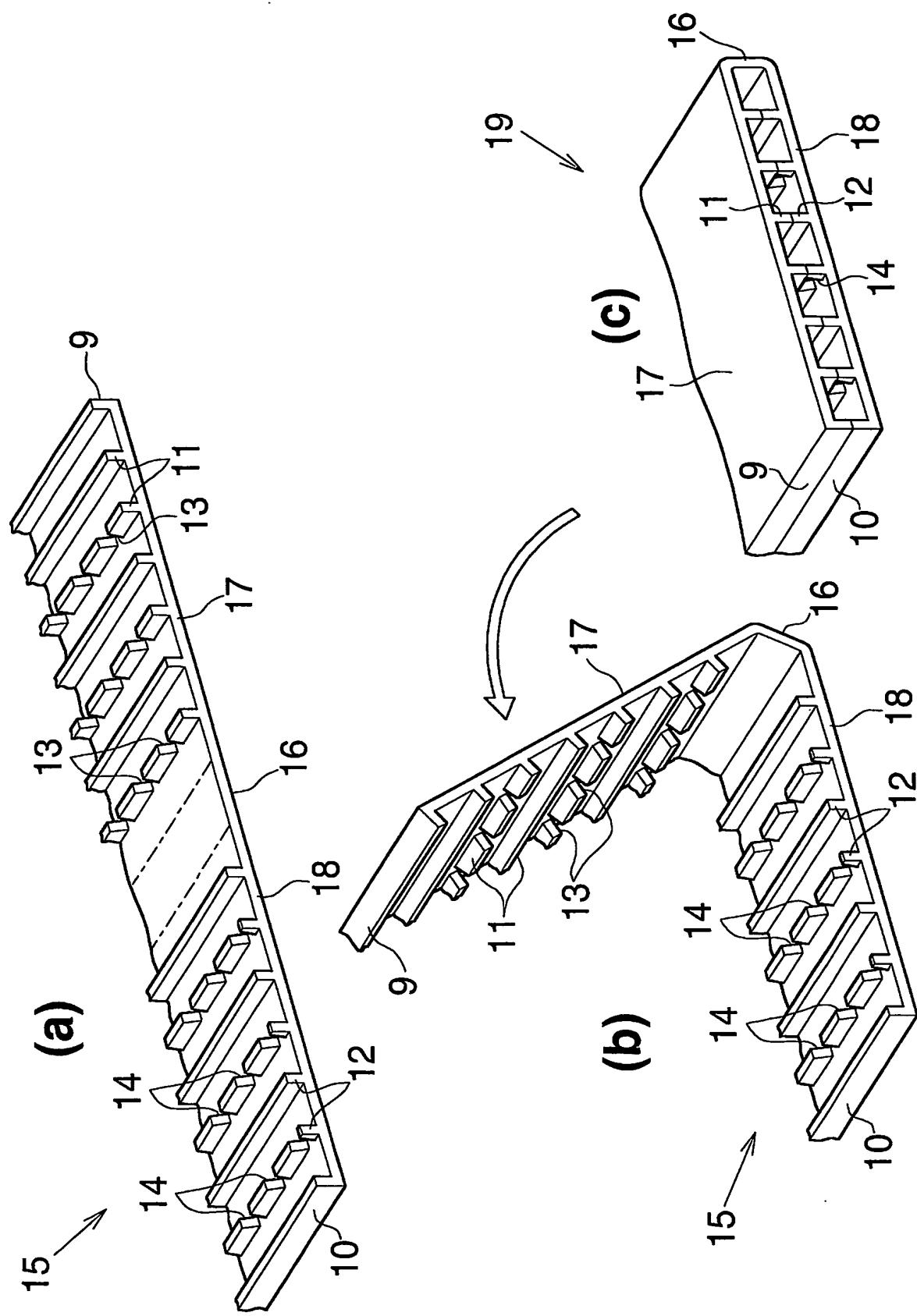
【図1】



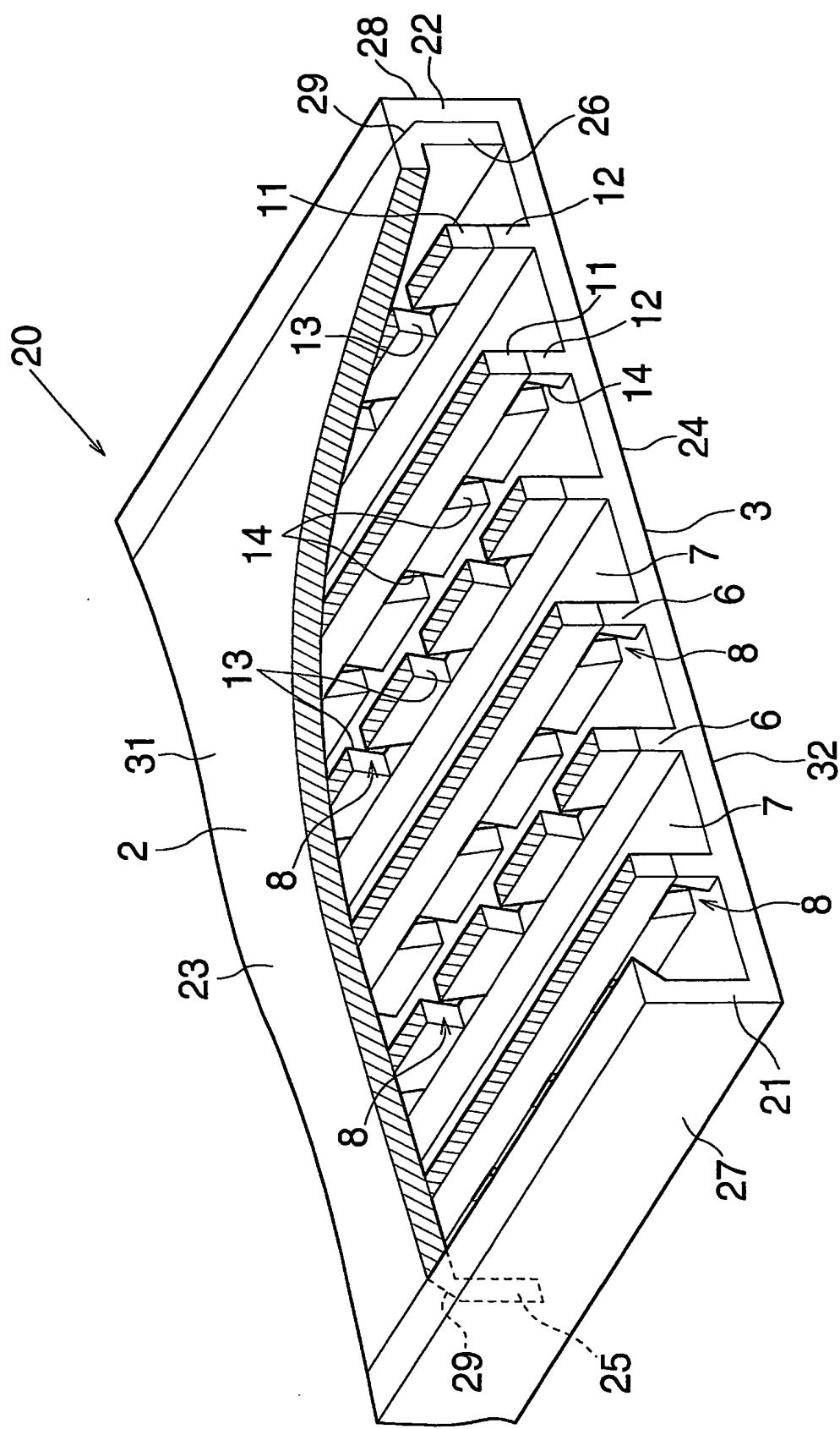
【図2】



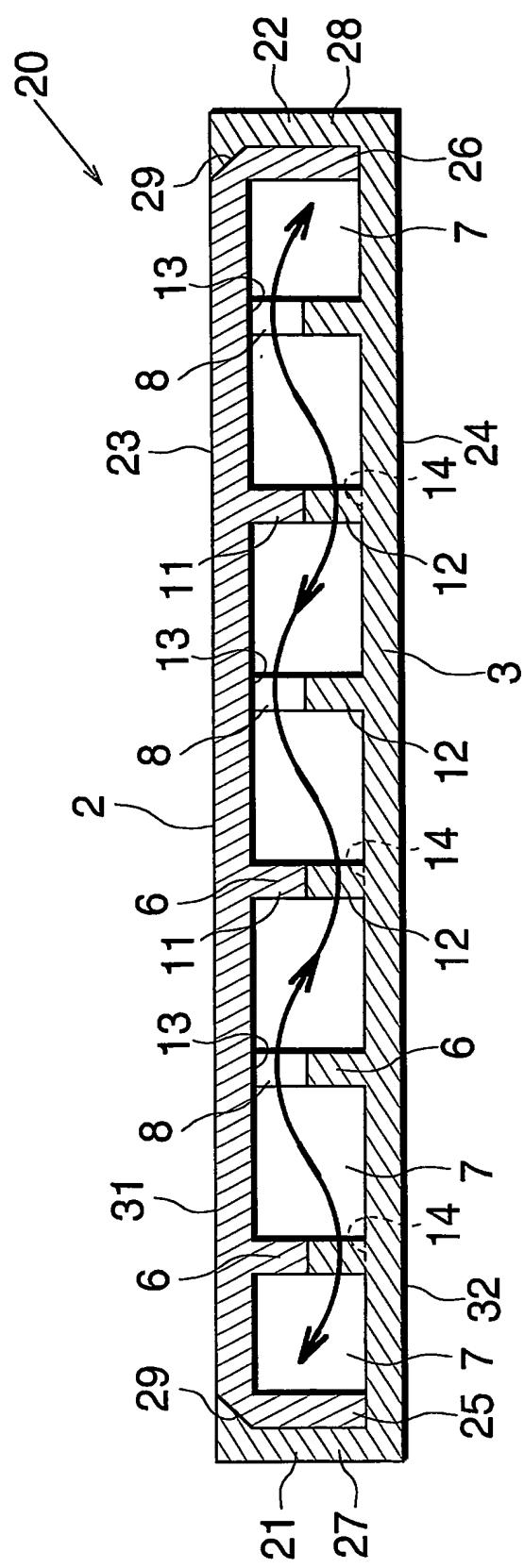
【図3】



【図4】

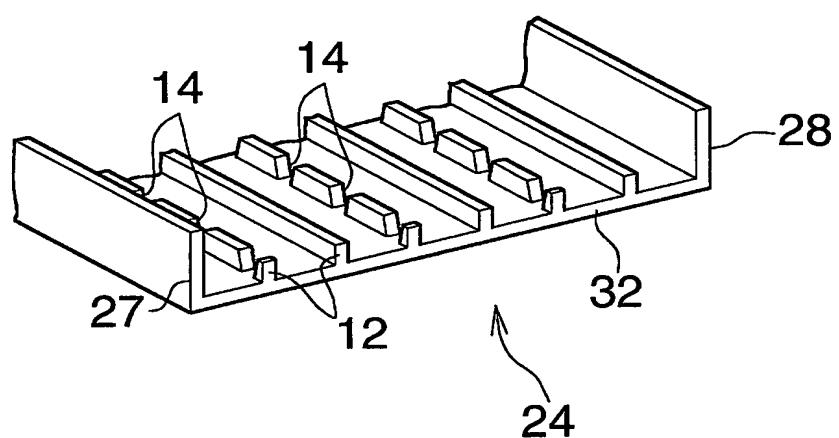
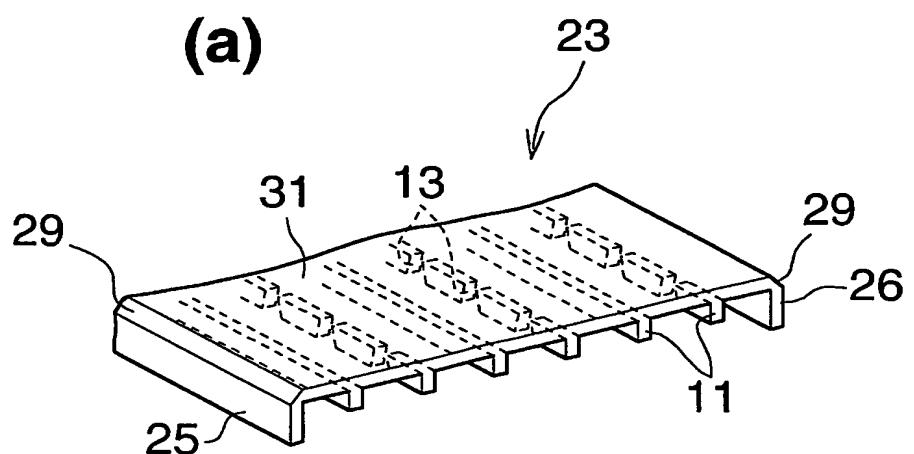


【図5】

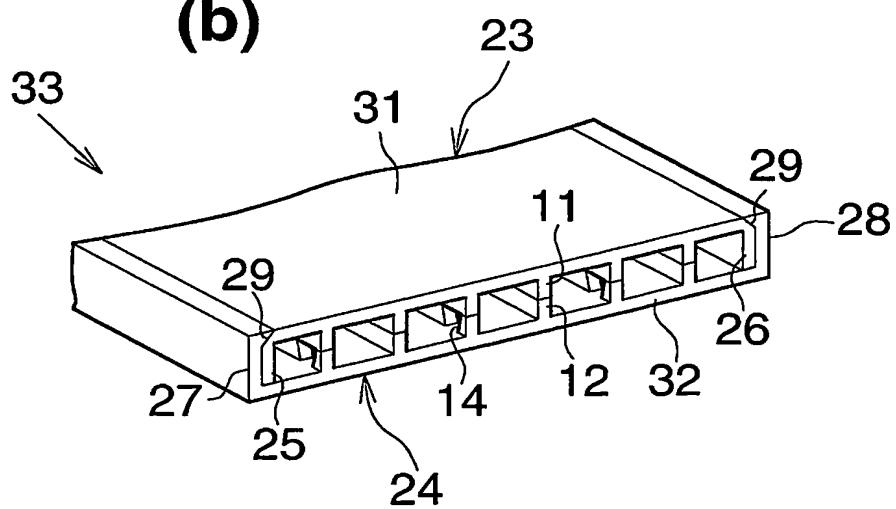


【図6】

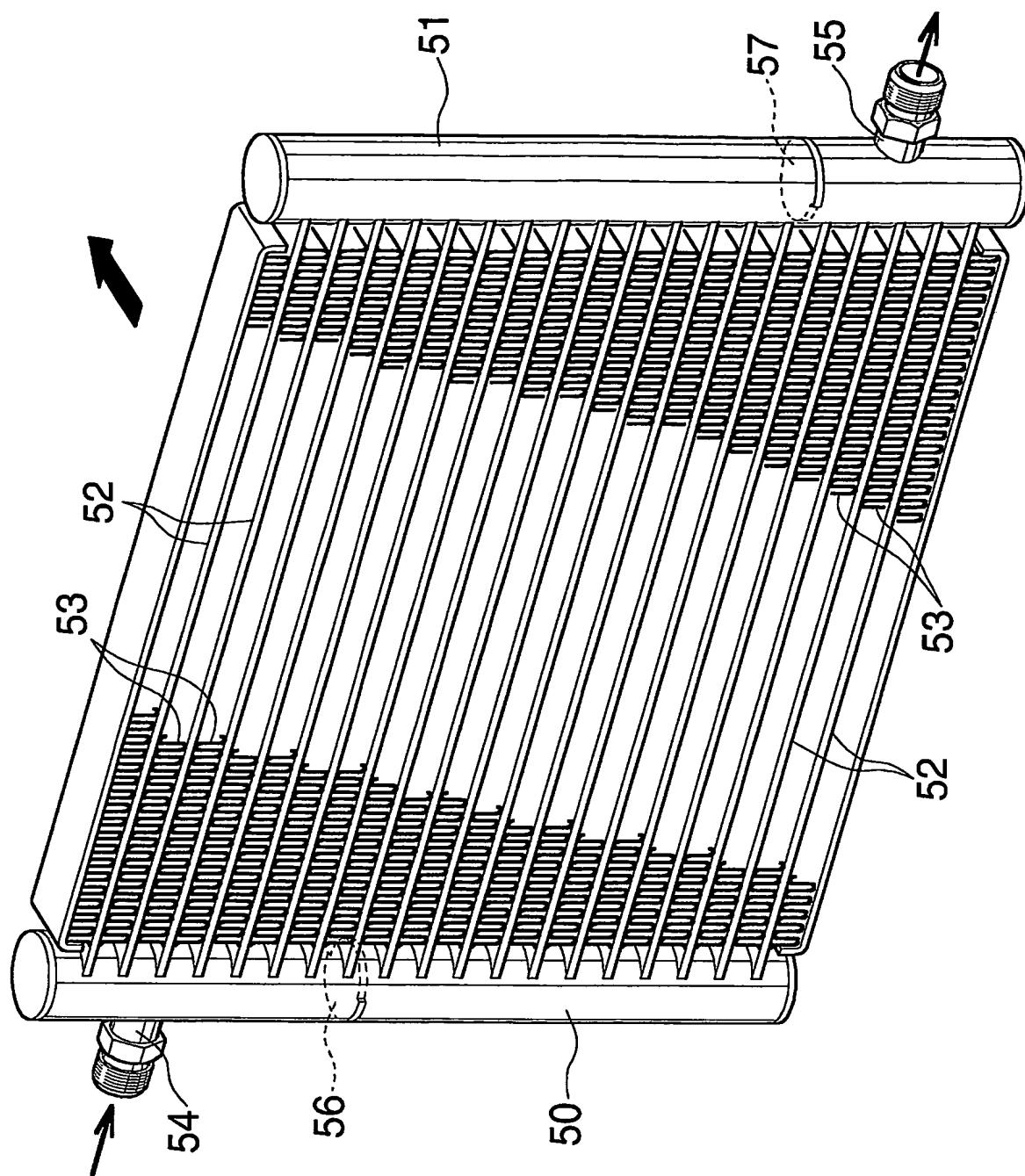
(a)



(b)



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 補強壁を形成する凸条どうしのろう付強度を増大させる。製造コストを安価にする。

【解決手段】 偏平管1は、上下壁2,3と、上下壁2,3の左右両側縁にまたがる左右両側壁4,5と、左右両側壁4,5間において上下壁2,3にまたがる複数の補強壁6とを備えている。偏平管1の内部に並列状の流体通路7を設け、各補強壁6に隣接する流体通路7どうしを通じさせる連通穴8をあける。補強壁6を、上壁2に一体成形された下向き凸条11と、下壁3に一体成形された上向き凸条12とを相互にろう付することにより形成する。各補強壁6を形成する下向き凸条11および上向き凸条12のうちのいずれか一方の凸条11,12のみに、複数の切り欠き13、14を設ける。これらの切り欠き13,14の開放部を、下向き凸条11および上向き凸条12のうちの切り欠きが設けられていない他方の凸条11,12によって塞ぐことにより連通穴8を形成する。

【選択図】 図1

特願 2002-232854

出願人履歴情報

識別番号 [000002004]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区芝大門1丁目13番9号

氏名 昭和電工株式会社